

Pesquisa bibliométrica sobre o uso dos termos construção enxuta e matriz de maturidade no período de 2013 a 2018

**SOARES, Klisman Mateus de Andrade^{1*}; PINTO, Maria Gabriela Almeida¹;
SANTOS, Tauane Barbosa¹; SANTOS, Debora de Gois¹; FRANCA, Veruschka Vieira²**

¹ Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Sergipe;

² Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Sergipe;

* Autor de correspondência. E-mail: klismanandrade@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho tem por finalidade apresentar o procedimento para escolha de artigos relevantes sobre "construção enxuta" e "matriz de maturidade", e assim compor a estrutura de um referencial bibliográfico sobre o tema em questão. Além da seleção de artigos, tem como objetivo a pesquisa bibliométrica, para assim levantar o nível de profundidade dos trabalhos publicados com a temática no período compreendido entre 2013 a 2018. Como método, foi utilizada a pesquisa bibliométrica em bases de dados nacionais e internacionais. Deste modo, foram identificadas 894 publicações no total, considerando os termos em separado e outros termos associados a este. Dentre os trabalhos, 863 são em inglês e 31 em português. Ao utilizar ambos os termos simultaneamente, a quantidade de trabalhos é bem reduzida. Conclui-se que os temas em questão ainda possuem grande potencial no âmbito da pesquisa, sendo de grande valia sua exploração.

Palavras-chave: Construção enxuta; Matriz de maturidade; Construção civil; Boas práticas; Making-do.

Bibliometric research on the use of the terms lean construction and maturity matrix in the period from 2013 to 2018

ABSTRACT

The present work has the purpose of presenting the procedure for choosing relevant articles on "lean construction" and "maturity matrix", and then to compose the structure of a bibliographic reference on the subject in question. In addition to the selection of articles, the objective of the bibliometric research is to analyze how deep the works published with the theme in the period from 2013 to 2018 are. As a method, bibliometric research was used in national and international databases. Therefore, 894 publications were identified in total, considering the separate terms and other terms associated with it. Among the works, 863 are in English and 31 in Portuguese. By using both terms simultaneously, the amount of work is greatly reduced. It is concluded that the subject studied still have great potential in the scope of the research and its exploration is quite valuable.

Keywords: Lean construction; Maturity matrix; Civil construction; Best practices; Making-do.

1 Introdução

A forma de produção na construção civil apresentou diversas modificações em sua estrutura ao longo do tempo, transformando constantemente o ambiente de atuação. Essas transformações são impulsionadas por diversos fatores, destacando-se o nível de exigência por parte dos clientes, o fator competitividade que cresce a cada ano e a busca contínua por lucros satisfatórios. É neste cenário que Koskela (1992) desenvolve discussões com o objetivo de viabilizar a aplicação de conceitos já estabelecidos, dos princípios do Sistema Toyota de Produção, na construção civil, introduzindo o conceito de Construção Enxuta.

Diferente do modelo tradicional de produção, a construção enxuta se preocupa em reduzir perdas e improvisações nos processos, aperfeiçoando as atividades que agregam valor e reduzindo as que não agregam. O processo de desenvolvimento das atividades é constituído por processamento, transporte, espera, conversão e inspeção (SOUZA; SANTOS, 2014).

Mesmo com o avanço na redução de perdas nos processos construtivos, proporcionado pela aplicação da construção enxuta, verifica-se que a minimização das discontinuidades em canteiros de obras é lenta. Neste contexto, a matriz de maturidade demonstra uma oportunidade para diminuir o abismo encontrado entre o conhecimento teórico e a realidade em canteiro de obras, podendo sistematizar esse conhecimento criando novos questionamentos (MESQUITA, 2014).

O termo maturidade trata do amadurecimento de algo que passa da fase inicial para um estado mais avançado ou seu desenvolvimento completo, percorrendo fases intermediárias (FRASER *et al.*, 2002; SILVEIRA, 2009). Dito isso, a matriz de maturidade serve para descrever como uma determinada empresa se comporta em diferentes níveis de maturidade, indicando a aplicação de boas práticas pelas empresas (CRISTOFARI JÚNIOR *et al.*, 2010). Assim, o uso ou a ausência de boas práticas pode ser identificado, e tais práticas podem ser utilizadas como ferramentas orientadoras de melhoria de processos (MESQUITA, 2014).

Este estudo tem como objetivo diagnosticar o quanto se pesquisou e qual o nível de profundidade da produção científica que trata dos termos principais definidos para esta pesquisa acadêmica, no período delimitado de 2013 a 2018, através de uma pesquisa bibliométrica, além de identificar a ligação desses termos principais com as temáticas secundárias pesquisadas. O tema escolhido é relevante para ambiente da construção civil e demonstra alto fator de impacto para a área em questão. A carência de trabalhos sobre a temática aqui abordada motivou a desenvolver este estudo.

2 Método: Pesquisa bibliométrica

A bibliometria é definida por Okubo (1997) como o processo de examinar a produção de artigos específicos de uma determinada área de estudo, mapeando as comunidades acadêmicas e identificando os grupos de pesquisa e suas motivações.

Já Araújo e Alvarenga (2011) afirmam que a bibliometria contribui para a análise e construção da pesquisa científica, já que seus resultados refletem o progresso de um determinado âmbito do saber.

Para o desenvolvimento deste artigo, a princípio, coletou-se informações acerca do tema da pesquisa. Assim, foram definidas as palavras-chave a serem utilizadas na bibliometria. Posteriormente, foram determinadas as restrições de buscas: ano de publicação (2013-2018), pesquisa apenas de artigos em periódicos e artigos de eventos científicos, bem como a delimitação dos idiomas, português e inglês. Destaca-se ainda que a pesquisa ocorreu em bases de dados e eventos científicos que são relevantes para a área de gestão da produção, aplicada à construção civil. A coleta de dados ocorreu entre os meses de setembro e outubro de 2018.

Os principais termos de pesquisa, definidos de acordo com o tema central, foram construção enxuta (*lean construction*) e matriz de maturidade (*maturity matrix*). A palavra-chave matriz de maturidade também equivale à modelo de maturidade e mapeamento sistemático em português.

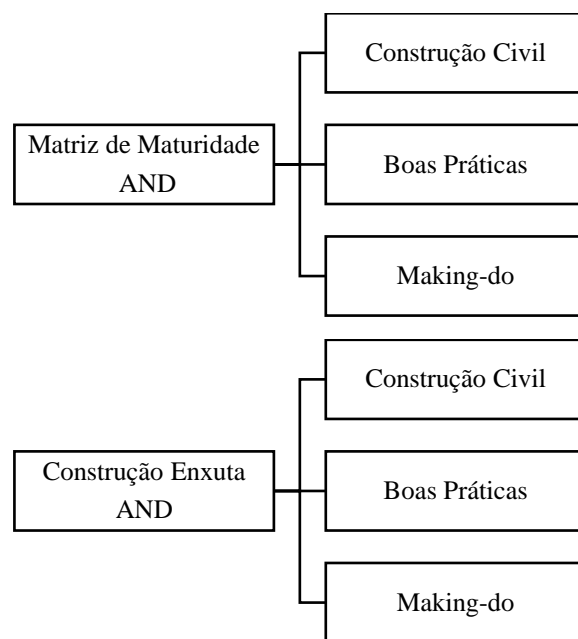
As bases de dados utilizadas para a presente pesquisa foram: Plataforma Capes®, Scopus® e Web of Science®, assim como eventos nacionais que tratam do tema, o Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (Entac), Encontro Nacional de Engenharia de Produção (Enegep), Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia na Construção (Sibragec) e a Revista Ambiente Construído. É importante salientar que o *International Group for Lean Construction* (IGLC), principal evento internacional da área pesquisada, está incorporado à Scopus®.

Após analisar a amplitude dos dados encontrados, optou-se por delimitar a utilização para dados das plataformas Scopus® e Web of Science®, nos eventos científicos Entac, Enegep, Sibragec e na Revista Ambiente Construído devido à necessidade de restringir para bases que demonstram avaliação por pares e para eventos que são amplamente reconhecidos nacionalmente e internacionalmente, com abrangência em publicações e maior fator de impacto sobre o tema.

foi feita a busca inicial por trabalhos com os termos principais da pesquisa (construção enxuta e matriz de maturidade). Para restringir as buscas pelos artigos em periódicos e artigos

de eventos científicos ao tema central, definiram-se as combinações (*strings*) entre as palavras-chave ‘construção enxuta’ e ‘matriz de maturidade’ com as relacionadas diretamente ao tema, formando as *strings* apresentadas na Figura 1 (usando os dois idiomas selecionados para a pesquisa).

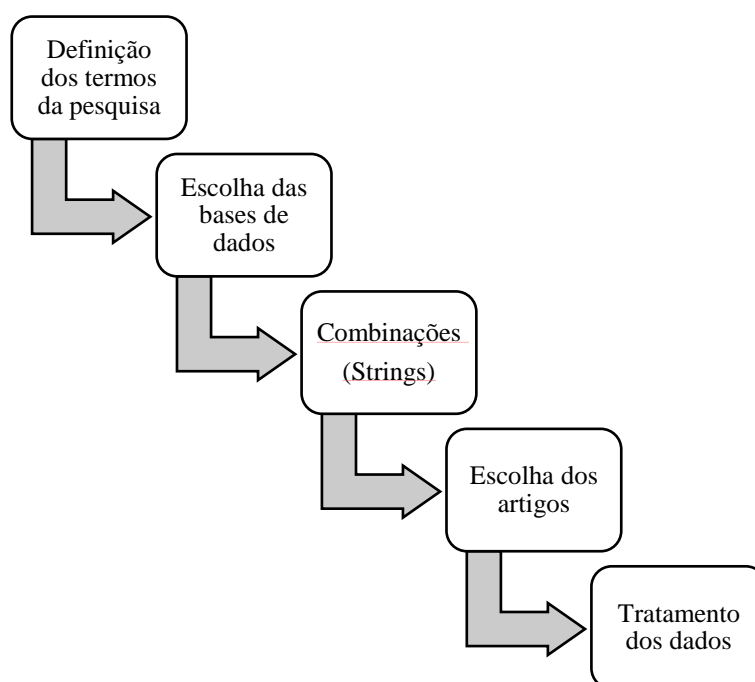
Figura 1 – Formação das combinações (*strings*) para a pesquisa bibliométrica



Fonte: Os autores

Também se pesquisou a combinação direta entre ‘construção enxuta’ e ‘matriz de maturidade’. As mesmas *strings* foi pesquisada em inglês, conforme mencionado anteriormente. Nas buscas com as *strings* averiguou-se a presença de tais combinações em títulos, resumos e palavras-chave. As etapas adotadas para a pesquisa bibliométrica estão esquematizadas na Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma das etapas de construção da bibliometria

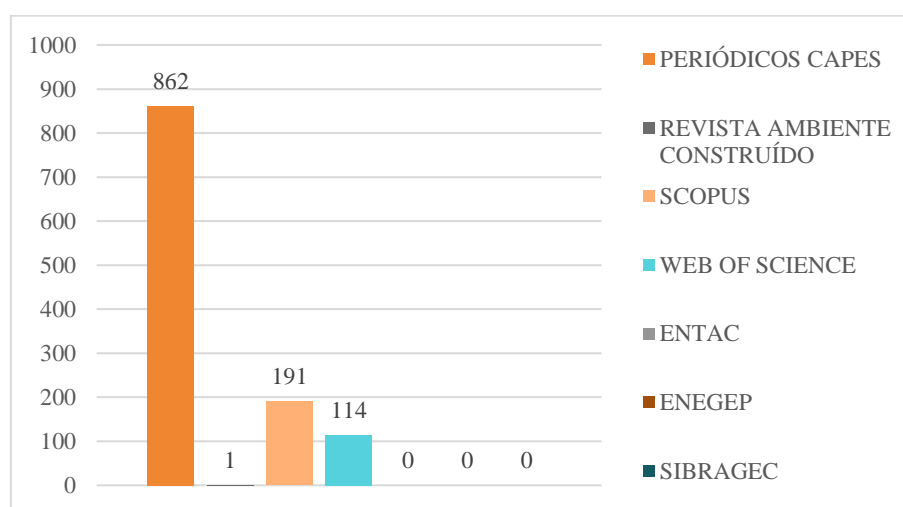


Fonte: Os autores

3 Resultados: Análises e discussões

A princípio foi utilizada uma amplitude maior de plataformas de pesquisa, o que decorreu em uma grande quantidade de artigos encontrados, principalmente na base de dados Periódicos Capes®, ficando clara a distinção entre os números encontrados internacionalmente (Figura 3) e nacionalmente (Figura 4).

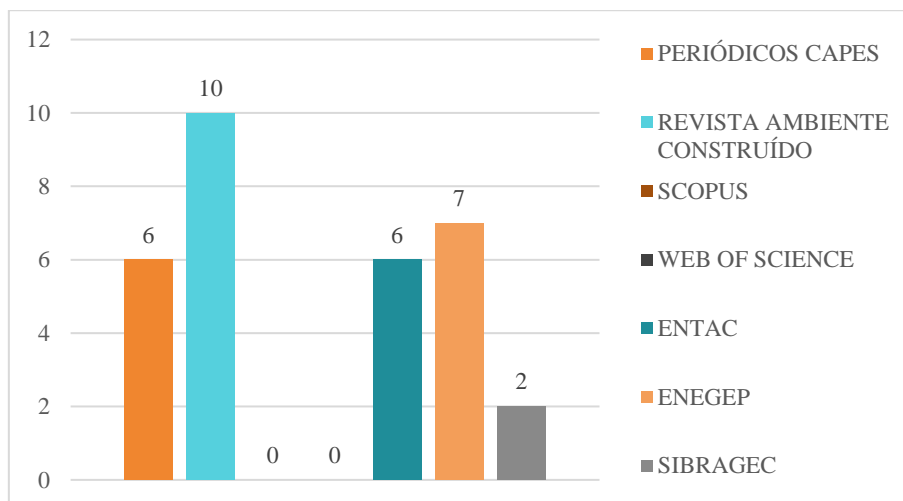
Figura 3 – Número de todas as publicações em inglês no período 2013-2018



Fonte: Os autores

Observa-se na Figura 3 que as principais bases indexadas apresentaram uma proporção com o Periódico da Capes® de cerca de 35%. Sendo que o resultado do Periódico da Capes® incorpora essas e outras bases de dados, bem como eventos científicos internacionais com fator de impacto considerado.

Figura 4 – Número de todas as publicações em português no período 2013-2018



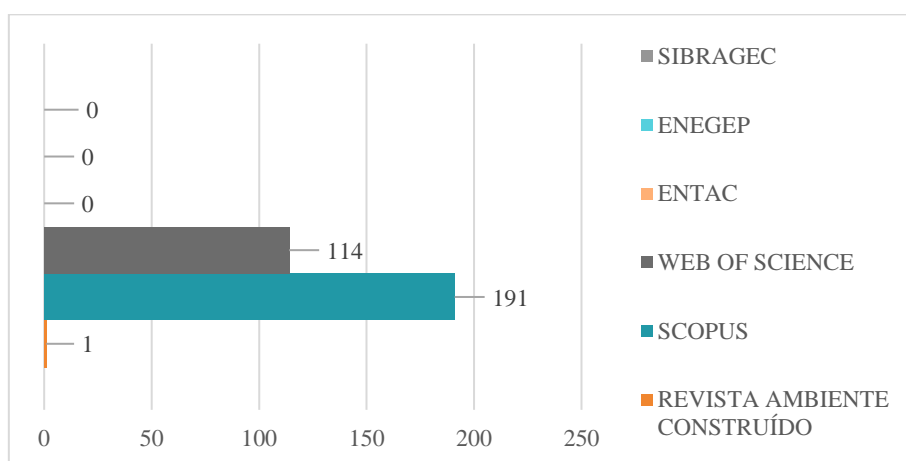
Fonte: Os autores

Por sua vez, na Figura 4, observa-se uma redução na quantidade de trabalhos publicados, quando comparado com a publicação em inglês (Figura 3). Verifica-se ainda, que existe uma proporcionalidade entre a quantidade de trabalhos publicados em periódicos e nos principais eventos científicos da área em análise.

A pesquisa necessitou de um alto grau de delimitação em relação às combinações devido às particularidades do tema. Após restringir as bases de dados, ou seja, excluindo a busca mais genérica no Periódico da Capes®, verificou-se que a quantidade de artigos em periódicos e artigos em eventos científicos publicados foi reduzida.

A Figura 5 apresenta as publicações em inglês nas plataformas coletadas.

Figura 5 – Número de publicações em inglês nas plataformas selecionadas (2013-2018)

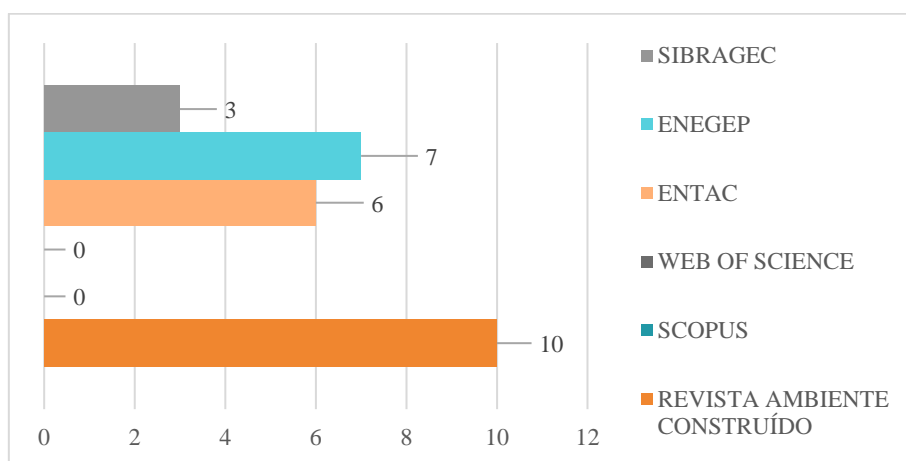


Fonte: Os autores

Isso aconteceu porque realizando um paralelo com as informações encontradas na Figura 3 observou-se um decréscimo nos trabalhos, passando de 863 para 306, com dados mais restritivos.

O número de publicações nacionais apresenta-se inferior ao de obras internacionais, conforme observado na comparação entre a quantidade de trabalhos apresentadas nas Figuras 3 e 4, o que demonstra a carência de pesquisas nacionais em relação a esses temas. Na Figura 6, tem-se o número de publicações em português já nas plataformas adotadas.

Figura 6 – Número de publicações em português nas plataformas selecionadas (2013-2018)



Fonte: Os autores

Comparando os dados anteriores com a Figura 4, não houve uma redução numericamente brusca das publicações. O resultado obtido foi próximo ao encontrado antes das restrições, devido ao pequeno número de publicações advindos do Periódico Capes®.

Observa-se na Figura 6 que apesar do evento Sibragec apresentar 11% das publicações nacionais, devido à dificuldade de acesso não foi possível verificar todos os anos e, por isso, não constam as publicações do ano de 2013. Isso sugere que essa porcentagem pode aumentar.

Também foi necessário pesquisar a combinação dos temas principais com os seus específicos, de modo a identificar qual o nível de profundidade nas relações entre esses temas. O Quadro 1 apresenta as combinações desenvolvidas e seus respectivos resultados.

Quadro 1 – Número de publicações com as combinações (*strings*) em inglês

Palavras-chave	Web of Science®	Scopus®
<i>Lean construction</i>	101	170
<i>Lean construction and civil construction</i>	3	6
<i>Lean construction and best practices</i>	2	1
<i>Lean construction and making-do</i>	0	0
<i>Maturity matrix</i>	7	12
<i>Maturity matrix and civil construction</i>	0	0
<i>Maturity matrix and best practices</i>	1	1
<i>Maturity matrix and making-do</i>	0	0

Fonte: Os autores

Sobre as combinações (*strings*), observa-se no Quadro 1 que o mais presente nas pesquisas é a combinação “*lean construction and best practices*” e em segundo lugar o “*lean construction and civil construction*”. Notou-se uma escassez de informações em relação à *string* “*maturity matrix and best practices*”, sendo encontrada em apenas duas publicações, e nenhum trabalho com “*maturity matrix and making-do*”, o que torna evidente uma necessidade de estudar mais sobre esse tema.

No que se refere aos eventos nacionais Entac, Enegep e Sibragec e a Revista Ambiente Construído, reflete-se a necessidade de um maior estudo sobre a ‘construção enxuta’ e ‘matriz de maturidade’, visto que há uma escassez de publicações nacionais com esses temas. O Quadro 2 ilustra os resultados encontrados sobre os ambientes nacionais de pesquisa.

Quadro 2 – Número de publicações com as combinações (*strings*) em português

Palavras-chave	Entac	Enegep	Sibragec	Revista Ambiente Construído	Total
Construção enxuta	0	2	0	5	7
Construção enxuta and construção civil	4	6	3	4	17
Construção enxuta and <i>making-do</i>	0	0	0	1	1
Matriz de maturidade and construção civil	1	0	0	0	1

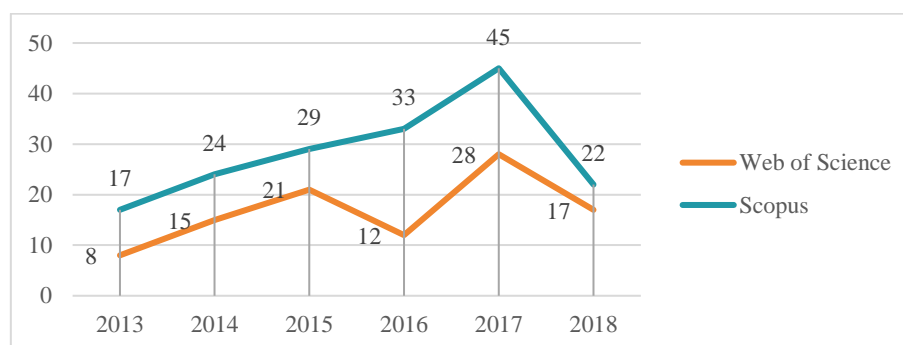
Fonte: Os autores

Mesmo com poucas publicações, conforme apresentado no Quadro 2, é válido ressaltar que a Revista Ambiente Construído foi a que teve mais representação dentre o grupo

pesquisado. Nem todas as combinações pesquisadas estão no Quadro 2 devido ao fato de não ter sido encontrado nenhum trabalho publicado com as mesmas.

Em relação aos termos principais, nas plataformas *Scopus*[®] e *Web of Science*[®], a quantidade de publicações encontradas em relação à *lean construction* é nitidamente maior do que em relação à *maturity matrix*. Na Figura 7, tem-se uma linha do tempo comparando a evolução de pesquisas do termo *lean construction* em cada plataforma.

Figura 3 – Número de publicações com o termo *lean construction*



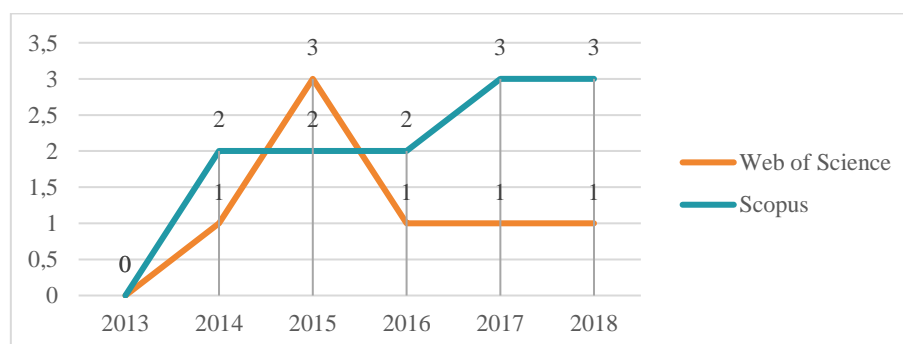
Fonte: Os autores

Dentro da base de dados *Scopus*[®] encontra-se os trabalhos da conferência *International Group for Lean Construction (IGLC)*, que trata apenas sobre *lean construction*. Isso pode justificar essa diferença entre a quantidade de trabalhos nas bases pesquisadas, em que a plataforma *Scopus*[®], em relação ao *lean construction* apresenta maior quantidade de publicações do que a *Web of Science*[®].

Apesar do ano de 2018 não ter encerrado, o gráfico da Figura 7 aponta que até o momento da pesquisa a quantidade de trabalhos em 2018 no tema corresponde a cerca de 50% do ano anterior.

Na Figura 8, tem-se o número de publicações com *maturity matrix*.

Figura 4 – Número de publicações com o termo *maturity matrix*



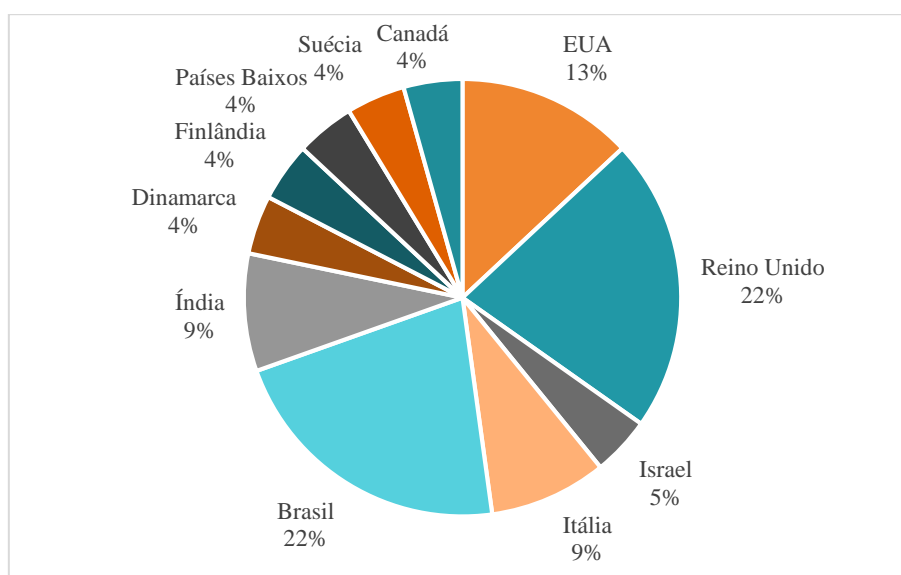
Fonte: Os autores

Também neste caso, na Figura 8, a plataforma *Scopus*[®] demonstrou crescimento de artigos publicados ao decorrer dos anos. Já na *Web of Science*[®], os números de trabalhos produzidos diminuíram, porém não se pode fazer inferências sobre o ano de 2018, nem sobre a tendência de publicações na plataforma. Em ambas plataformas, a quantidade de publicações é pequena, portanto qualquer alteração nesses números pode mostrar uma drástica diferença na curva.

Ao analisar os dados apresentados nos gráficos das Figuras 7 e 8, verifica-se uma potencialidade de unir os dois termos (*lean construction/maturity matrix*), para contribuir com pesquisas na área de modo a preencher a lacuna de conhecimento apresentada.

Sobre as publicações ao redor do mundo, dos países que tiveram maior participação nas publicações dos artigos, o Brasil e o Reino Unido estão no mesmo patamar, com 5 publicações cada. A Figura 9 apresenta resultados em termos percentual e quantitativo dessas publicações em cada país.

Figura 9 – Publicações pelo mundo



Fonte: Os autores

As universidades brasileiras presentes foram: Universidade Federal de Santa Maria e Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões, não sendo nenhuma do Nordeste.

Comparando as quantidades de publicações em relação aos termos principais da pesquisa (*lean construction* e *maturity matrix*), tem-se que 285 publicações corresponde ao termo *lean construction*, enquanto que 21 ao termo *maturity matrix*. Já em português, tem-se 26 publicações, sendo 25 correspondente ao termo construção enxuta e apenas 1 sobre matriz de maturidade, o que demonstra uma lacuna de conhecimento no estudo desse último.

4 Conclusões

Numa distribuição temporal ao longo dos últimos 5 anos, a amostra final resultou em 894 trabalhos em inglês e português, com tendência de crescimento nas publicações.

Diante do exposto ao longo do trabalho, observa-se o crescimento sutil das publicações que abordam “construção enxuta” e “matriz de maturidade”, com maior destaque para a primeira palavra-chave. Porém, existe carência de publicação de trabalhos considerando ambos os termos, o que demonstra uma lacuna de conhecimento a ser preenchida. No ano de 2013, encontrou-se 17 trabalhos, entretanto, no ano de 2018, apesar de não ter sido encerrado, foram encontrados 22 trabalhos.

A base de dados *Scopus*[®] apresentou o maior número de publicações, com 191 trabalhos publicados. Por conter um grande volume de pesquisas nessa área, é considerada a maior impulsionadora da temática. Em relação às publicações nacionais, a Revista Ambiente Construído liderou, com 41 % das publicações.

O Brasil e o Reino Unido são os países onde se encontram os principais pesquisadores dos temas centrais (construção enxuta e matriz de maturidade), cada um correspondendo a 22 % das publicações de artigos.

Diante do exposto, é possível perceber que o número de estudos voltados para a temática ainda é muito baixo, portanto é de grande valia a insistência no desenvolvimento de trabalhos nessa linha de pesquisa.

Referências bibliográficas

ARAÚJO, R. F.; ALVARENGA, L.. A bibliometria na pesquisa científica da pós-graduação brasileira de 1987 a 2007. Encontro de Biblioteconomia. **Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, ISSN 1518-2924, Florianópolis, v. 16, n. 31, p.51-70, 2011.

CRISTOFARI JUNIOR, C. A.; PAULA, I. C.; FOGLIATTO, F. S. Método de análise de maturidade e priorização de melhorias na gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos. **Revista Produção**, v. 20, n. 3, p. 359-377, 2010.

FRASER, P.; MOULTRIE, J.; GREGORY, M. **The use of maturity models / grids as a tool in assessing product development capability**. IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2002.

ISATTO, E. L.; FORMOSO, C. T. Design and production interface in Lean Production: a performance improvement criteria proposition. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 6, 1998, Guarujá, Brazil. **Proceedings**...Guarujá: IGLC, 1998.

KOSKELA, L. Application of the new production philosophy to construction. **Technical Report nº. 72**. Center for Integrated Facility Engineering. Stanford University, 1992, 87p.

MESQUITA, V. F. **Desenvolvimento de jogo didático para tornar prático o uso das atividades que contribuem para a melhoria de processo: elevação da alvenaria estrutural**. São Cristóvão: Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Sergipe, 2014.

OKUBO, Y. **Bibliometric indicators and analysis of research systems:** methods and examples. Paris: OECD, 1997.

SILVEIRA, V. N. S. Os modelos multiestágios de maturidade: um breve relato de sua história, sua difusão e sua aplicação na gestão de pessoas por meio do *People Capability Maturity Model* (P-CMM). **Revista de Administração Contemporânea**. [online]. 2009, vol.13, n.2, pp. 228-246. ISSN 1415-6555.

SOUZA, Bruno; SANTOS, Débora. Contribuições do estudo dos tempos das atividades para reduzir perdas na construção. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 15., Maceió, Alagoas. 2014. **Anais...** Maceió: ANTAC, 2014, b10p.